

(19) **RU** (11) **2 115 792** (13) **C1**
 (51) IPC⁷ **E21B 7/08**

**The Russian Agency
 for Patents and Trademarks**

(12) SPECIFICATION OF INVENTION TO RUSSIAN FEDERATION PATENT

(21) (22) Application: 96116955/03, 27.08.1996	(71) Applicant: The Perm Branch of All-Russian Scientific and Research Institute of Drilling Equipment
(46) Publication date: 20.07.1998	
(56) References: US Patent 4,745,982, IPC C21B 7/08, 1988. US Patent 5,168,943, IPC E21B 7/08, 1992.	(72) Inventors: Shchelkonogov, G.A., Bobrov M.G., Kochnev A.M., Goldobin V.B.
	(73) Patent owner: The Perm Branch of All-Russian Scientific and Research Institute of Drilling Equipment

(54) DIRECTIONAL DRILLING APPARATUS

(57) Abstract

A directional drilling apparatus can be used in drilling of deviated-directional and horizontal wells. The directional drilling apparatus comprises: a curved nipple with threads at its ends, and a spacing sleeve with a thrust butt beveled at an angle, said sleeve being mounted at said nipple on a sliding key (by slots); a curved sub and a straight sub mounted at the thread ends. Threads on the curved nipple are conical (small-conical) and form thread connections each having a rating value of the axial tightness more than their half pitch. A plane of curving the curved nipple and a plane of beveling the thrust butt of the spacing sleeve are mutually perpendicular, and their angles α° and β° are formed equal to each other. This allows infinitely variable control of an apparatus angle of inclination, $\gamma^\circ \pm \alpha^\circ$, and avoidance of spontaneous variation of a drilling direction during operation in connection with creation of a guaranteed tightness in threads. 1 Figure.

CLAIM

A directional drilling apparatus comprising: a curved nipple with threads at its ends, and a spacing sleeve with a thrust butt beveled at an angle, said sleeve being mounted at said nipple on a sliding key (by slots); two subs mounted at the thread ends, one sub being curved, characterized in that the nipple is curved, threads on the curved nipple are conical (small-conical) and form thread connections with threads of the subs to be mated, each connection having a rating value of the axial tightness more than their half pitch, wherein a plane of curving the curved nipple and a plane of beveling the thrust butt of the spacing sleeve are formed mutually perpendicular, and their angles are formed equal to each other.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

Выбор баз данных
Параметры поиска
Формулировка запроса
Уточненный запрос
Найденные документы
Корзина
Сохраненные запросы
Статистика
Помощь
Предложения
Выход

Реферат

Рисунок

Статус

по данным на 19.09.2005 -
действует

(11) Номер публикации

2115792

(13) Вид документа

C1

(14) Дата публикации

1998.07.20 [Поиск](#)

(19) Страна публикации

RU

(21) Регистрационный номер
заявки

96116955/03

(22) Дата подачи заявки

1996.08.27

(46) Дата публикации формулы
изобретения1998.07.20 [Поиск](#)

(516) Номер редакции МПК

6

(51) Основной индекс МПК

E21B7/08 [Поиск](#) [МПК](#)

Название

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ
НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ**

(56) Аналоги изобретения

**US, патент, 4745982, кл. E 21 B
7/08, 1988. US, патент, 5168943,
кл. E 21 B 7/08, 1992.**

(71) Имя заявителя

**Пермский филиал
Всероссийского научно-
исследовательского института
буровой техники** [Поиск](#)

(72) Имя изобретателя

Щелконогов Г.А. [Поиск](#)

(72) Имя изобретателя

Бобров М.Г. [Поиск](#)

(72) Имя изобретателя

Кочнев А.М. [Поиск](#)

(72) Имя изобретателя

Голдобин В.Б. [Поиск](#)

(73) Имя патентообладателя

**Пермский филиал
Всероссийского научно-
исследовательского института
буровой техники** [Поиск](#)

Реферат

Рисунок

ДОКУМЕНТ
в начало
в конец
печать
ТЕРМИНЫ
предыдущий
следующий



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 115 792⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁶ E 21 B 7/08

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 96116955/03, 27.08.1996

(46) Дата публикации: 20.07.1998

(56) Ссылки: US, патент, 4745982, кл. E 21 B 7/08, 1988. US, патент, 5168943, кл. E 21 B 7/08, 1992.

(71) Заявитель:
Пермский филиал Всероссийского
научно-исследовательского института буровой
техники

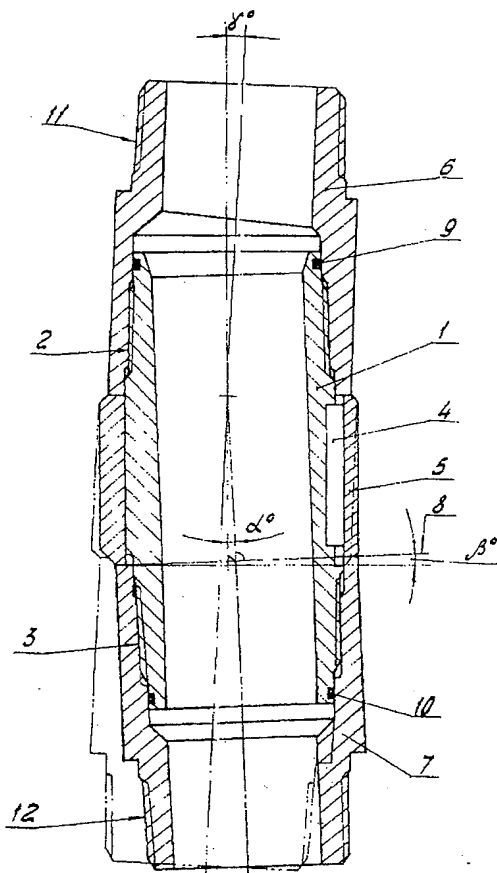
(72) Изобретатель: Щелконогов Г.А.,
Бобров М.Г., Кочнев А.М., Голдобин В.Б.

(73) Патентообладатель:
Пермский филиал Всероссийского
научно-исследовательского института буровой
техники

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ

(57) Реферат:

Устройство для направленного бурения может быть использовано при бурении наклонно-направленных и горизонтальных скважин. Устройство для направленного бурения содержит кривой ниппель с резьбами и на концах, и установленные на нем на скользящей шпонке (на шлицах) распорную втулку со скошенным упорным торцом, на резьбовых концах установлены кривой и прямой переводники. Резьбы на кривом ниппеле выполнены коническими (малоконусными) и образуют резьбовые соединения, номинальная величина осевого натяга в каждом из которых больше половины их шага. Плоскость искривления кривого ниппеля и плоскость скоса упорного торца распорной втулки выполнены взаимно перпендикулярными, а их углы α° и β° - равными между собой. Это позволяет регулировку угла $\gamma^\circ \pm \alpha^\circ$ отклонения устройства производить бесступенчато и избежать самопроизвольного изменения направления бурения при работе в связи с созданием гарантированного натяга в резьбах. 1 ил.



Изобретение относится к буровой технике и может использоваться при бурении наклонно-направленных скважин, в том числе в составе винтовых забойных двигателей.

Известен регулируемый переводник для направленного бурения, используемый при наклонно-направленном бурении скважин [1].

Известный регулируемый переводник содержит кривой переводник и установленные на нем регулировочный кривой переводник с зубьями на торце, зубчатую муфту на скользящей шпонке и гайку на цилиндрической резьбе.

Для изменения угла отклонения в известном регулируемом переводнике для направленного бурения необходимо освободить (отвернуть) гайку на кривом переводнике, сдвинуть на скользящей шпонке зубчатую муфту, вывести ее зубья из зацепления с регулировочным кривым переводником, повернуть регулировочный кривой переводник вокруг своей оси на некоторый угол, кратный шагу зубьев, ввести зубья муфты в зацепление с зубьями регулировочного кривого переводника и гайкой на цилиндрической резьбе закрепить зубчатую муфту от осевого смещения и регулировочный переводник от проворота на кривом переводнике.

Недостатком известного регулируемого переводника является то, что каждое изменение угла отклонения осуществляется ступенчато, кратно шагу зубьев. Это не позволяет устанавливать расчетный угол отклонения на известном регулируемом переводнике для направленного бурения и вводит некоторую погрешность в величину угла.

Другим недостатком известного регулируемого переводника является то, что гайка, фиксирующая и закрепляющая регулировочный кривой переводник и зубчатую муфту, установлена на цилиндрической резьбе, радиальные зазоры в которой являются причиной самопроизвольного ослабления крепления и нарушения жесткости регулируемого переводника. Это приводит к изменению заданного направления бурения, к необходимости выполнения дополнительных каротажных и буровых работ.

Известно устройство для направленного бурения, выполненное в виде регулируемого переводника, содержащего ниппель и установленные на нем на цилиндрических резьбах с различным шагом два кривых переводника с винтами для стопорения на ниппеле [2].

В известном устройстве для направленного бурения, для того чтобы изменить величину угла отклонения, необходимо отвернуть (ослабить) стопорные кольца одного кривого переводника и повернуть его (кривой переводник) вокруг собственной оси на необходимый угол, соответствующий устанавливаемому углу отклонения устройства (обычно угол поворота кривого переводника составляет несколько оборотов вокруг собственной оси). После этого необходимо застопорить кривой переводник и на этот же угол повернуть второй кривой переводник. При различной величине шагов используемых резьб установленных кривых переводников от поворота - взаимное положение плоскостей

искривления этих переводников изменится, изменится и суммарный угол отклонения устройства.

Для предотвращения отворота кривых переводников резьбы следует затянуть упором в торцы, а на ниппеле закрепить стопорными винтами.

Недостатком известного устройства для направленного бурения является то, что кривые переводники установлены на цилиндрические резьбы, имеющие в своих сопряжениях радиальные зазоры. Эти зазоры в условиях неизбежных вибраций и колебаний, связанных с выполнением буровых работ, служат причиной самопроизвольного ослабления затяжки резьб, изменения взаимного положения кривых переводников, изменение направленности работ.

Различные по величине шаги резьб в одном устройстве нарушают равнопрочность резьбовых соединений. И это является недостатком. Также недостатком известного устройства является то, что отсутствует внешний доступ к ниппелю для удержания его проворота при креплении резьб. Моменты трения стопорных винтов о ниппель не сопоставимы по величине с моментами затяжки резьб в бурильных колоннах. Поэтому при затяжке резьб возможны случаи непредвиденного проворота ниппеля относительно переводников и нарушения заданного угла установки угла отклонения устройства.

Все это приводит к потере точности проводки направленных скважин и требует дополнительных затрат времени, труда и средств для направленного бурения по заданной траектории.

Наиболее близким к предлагаемому устройству для направленного бурения является устройство для направленного бурения, выполненное в виде искривляемого переводника, содержащего сердечник и установленные на нем муфту на скользящей шпонке со скошенным под углом торцом и кривой переводник.

На торцах муфты и кривого переводника выполнены углубления (отверстия) для помещения в них шарика, фиксирующего положение кривого переводника, а следовательно, и угла отклонения (патент США N 5029654, кл E 21 B 7/08; НКИ 175-74, 1991).

Недостатком известного искривляемого переводника является то, что регулирование угла искривления осуществляется ступенчато, с интервалами, определяемыми расположением отверстий на торце кривого переводника. Другим существенным недостатком известного искривляемого переводника является то, что для закрепления заданного положения (угла отклонения) кривого переводника используется гайка с цилиндрическим резьбовым соединением, имеющим радиальные зазоры. В условиях бурения резьбовое соединение с цилиндрической резьбой неизбежно ослабевает, теряется жесткость искривляемого переводника и в связи с этим самопроизвольно изменяется угол отклонения и направленность бурения. Это приводит к снижению точности проводки скважин, к дополнительным затратам времени, труда и средств. Еще одним

недостатком искривляемого переводника является неудобство и затруднение при эксплуатации, связанное с необходимостью дополнительной разборки-сборки присоединительного резьбового соединения с целью доворота гайки, удерживающей кривой переводник на сердечнике, для совмещения плоскостей торцов кривого переводника и кривого торца нижней гайки при изменении угла отклонения. Эти и другие недостатки известного искривляемого переводника не дают возможности выполнять требуемое расчетное искривление скважин при выполнении буровых работ без дополнительных затрат времени, труда и средств и не позволяет достичь необходимой точности проводки наклонно-направленных и горизонтальных скважин.

Задачами изобретения являются устранение имеющихся недостатков известного искривляющего переводника и повышение точности проводки наклонно-направленных и горизонтальных скважин за счет бесступенчатого регулирования и точной установки расчетного угла отклонения, повышения жесткости и надежности устройства для направленного бурения.

Поставленные задачи решаются за счет того, что в предлагаемом устройстве для направленного бурения, содержащем ниппель с резьбами на концах и установленные на нем с возможностью осевого перемещения на скользящей шпонке (на шлицах) распорную втулку со скошенным под углом упорным торцом, а на резьбовых концах установлены два переводника для взаимодействия с распорной втулкой своими торцами, причем один из переводников выполнен кривым, ниппель выполнен кривым, резьбы выполнены коническими (малоконусными), образующими с резьбами сопрягаемых переводников резьбовые соединения, номинальная величина осевого натяга в каждом из которых больше половины их шага, плоскость искривления кривого ниппеля и плоскость скоса упорного торца распорной втулки выполнены взаимно перпендикулярными, а их углы выполнены равными между собой.

В результате того, что в устройстве для направленного бурения ниппель выполнен кривым, резьбы на кривом ниппеле выполнены коническими (малоконусными), образующими с резьбами сопрягаемых переводников резьбовые соединения, номинальная величина осевого натяга в каждом из которых больше половины их шага, достигается возможность после установки необходимого угла отклонения, при затяжке конических малоконусных резьб ликвидировать радиальные зазоры в резьбовых соединениях и тем самым обеспечить повышенную жесткость устройства с гарантированным радиальным натягом в резьбовых соединениях и предотвратить возможность изменения установленной величины угла отклонения устройства для направленного бурения в процессе буровых работ.

В связи с тем что плоскость искривления кривого ниппеля и плоскость скоса упорного торца распорной втулки выполнены взаимно перпендикулярными, а угол искривления кривого ниппеля выполнен равным углу скоса

упорного торца распорной втулки, исключается возможность образования зазоров между скошенным упорным торцом распорной втулки и взаимодействующим с ним упорным торцом переводника как при креплении конических (малоконусных) резьб, так и в процессе направленного бурения скважин.

В связи с тем, что упорные торцы распорной втулки и взаимодействующие с ними упорные торцы переводников плотно прилегают друг к другу, а резьбовые соединения с гарантированным натягом надежно закрепляют каждое установленное положение кривого переводника, определяющего угол отклонения устройства для направленного бурения, создается уникальная возможность обеспечить бесступенчатое изменение (регулирование) угла отклонения без специального узла фиксации угла.

Таким образом, реализация отличительных признаков в совокупности с известными в предлагаемом устройстве для направленного бурения создает возможность ликвидировать недостатки, присущие известному устройству, и обеспечить более точную проводку наклонно-направленных и горизонтальных скважин с меньшими затратами времени, средств и труда.

Предлагаемое устройство для направленного бурения по сравнению с известным искривляемым переводником обладает следующими преимуществами:

обеспечивает бесступенчатое регулирование и точную установку заданного угла необходимой величины;

обеспечивает повышенную жесткость устройства и неизменяемость в процессе бурения установленного угла отклонения за счет ликвидации радиальных зазоров и создания гарантированного осевого и радиального натягов в резьбовых соединениях;

обеспечивает повышенную надежность и удобство в эксплуатации за счет малодетальности и исключения добавочной сборки-разборки при регулировке величины угла отклонения.

Это все позволяет повысить точность проводки наклонно-направленных и горизонтальных скважин и приблизить фактическую траекторию к расчетной.

На чертеже показано устройство для направленного бурения. Общий вид, продольный разрез в плоскости искривления кривого ниппеля. Положение устройства для направленного бурения при максимальном угле отклонения. Тонкими штрихпунктирными линиями показано крайнее положение при минимальном (нулевом) угле отклонения. Обозначение угла с точкой соответствует прямому углу 90° .

Устройство для направленного бурения содержит кривой ниппель 1 с резьбами 2 и 3 на концах. Центральные оси резьб 2 и 3 пересекаются под углом α° - углом искривления кривого ниппеля 1. На кривом ниппеле 1 установлены с возможностью осевого перемещения на скользящей шпонке 4 (на шлицах) распорная втулка 5, у которой скошен один (нижний) упорный торец под углом β° - углом скоса упорного торца распорной втулки 5, а на резьбовых концах, на резьбе установлены кривой переводник 6 и

переводник 7 для взаимодействия с распорной втулкой 5 по торцам. Резьбы 2 и 3 кривого ниппеля 1 выполнены коническими (малоконусными). Это позволяет переводникам 6 и 7 при осевом перемещении на резьбе создавать натяг в резьбовых соединениях. При выполнении предел изменения номинальной величины осевого натяга в каждом резьбовом соединении с резьбами 2 и 3 больше половины их шага, необходимый и достаточный натяг в резьбовых соединениях будет обеспечен и при минимальном, и при максимальном угле отклонения устройства для направленного бурения. Поворота кривого переводника 6 на 180° достаточно, чтобы изменить угол отклонения устройства для направленного бурения от минимального (от нуля) до максимального. При этом кривой переводник 6 переместится в осевом направлении на половину шага резьбы.

В устройстве для направленного бурения плоскость искривления кривого ниппеля 1 (на чертеже совпадает с плоскостью чертежа) и плоскость 8 скоса упорного торца распорной втулки 5 выполнены взаимно перпендикулярными друг другу, а угол β° скоса упорного торца распорной втулки 5 выполнен равным по величине углу α° искривления кривого ниппеля 1. В местах сопряжения по цилиндру кривого ниппеля 1 с кривым переводником 6 и переводником 7 установлены уплотнительные кольца 9 и 10, которые в совокупности и совместно с плотными торцевыми сопряжениями распорной втулки 5 с переводниками 6 и 7 обеспечивают герметизацию устройства и предотвращают переток жидкости из внутренней полости наружу и обратно.

На кривом переводнике 6 и переводнике 7 выполнены резьбы 11 и 12 для подсоединения устройства для направленного бурения к забойным механизмам (на чертеже забойные механизмы не показаны). Величину угла γ° искривления кривого переводника 6 целесообразно принять равной величине угла α° искривления кривого ниппеля 1, но можно принять и другой величины.

Центральные оси резьб 11 и 12 пересекаются под углом $\gamma^\circ \pm \alpha^\circ$ искривления устройства для направленного бурения. Регулирование величины угла $\gamma^\circ \pm \alpha^\circ$ в пределах от минимального (нуля) до максимального осуществляется без ступеней.

Возможны другие конструктивные варианты исполнения устройства для направленного бурения.

Работает устройство для направленного бурения следующим образом. Устройство для направленного бурения подсоединяется резьбой 11 к статору винтового забойного двигателя (на чертеже не показан), а резьбой 12 к шпиндельной секции винтового забойного двигателя (на чертеже не показана). Устройство для направленного бурения может подсоединяться и к другим забойным механизмам и компоновкам бурильной колонны.

Необходимая величина угла $\gamma^\circ \pm \alpha^\circ$ отклонения устанавливается путем ослабления натяга в резьбе 3 отворотом переводника 7 на один полный

оборот, осевого смещения распорной втулки 5, поворотом кривого переводника 6 относительно кривого ниппеля 1 на угол в пределах 180° до совмещения рисок с обозначением необходимого равного по величине угла на кривом переводнике 6 и на распорной втулке 5, соединенной с кривым ниппелем 1 скользящей шпонкой 4. Затем распорную втулку 5 перемещают в осевом направлении в сторону кривого переводника 6 до упора и поворотом переводника 7 до упора в торец распорной втулки 5 закрепляют резьбовое соединение в резьбах 3 и 2 с гарантированным натягом. Таким образом, в резьбовых соединениях с резьбами 2 и 3 полностью выбираются (ликвидируются) радиальные зазоры. В связи с этим исключается возможность самопроизвольного изменения величины угла искривления устройства для направленного бурения, следовательно, предотвращается искажение заданного направления бурения в процессе выполнения направленных буровых работ.

При изготовлении и наладке устройства для направленного бурения устанавливают нулевое положение кривого переводника 6 при минимальном необходимом и достаточном натяге в резьбовом соединении с резьбой 2. После затяжки резьбового соединения с резьбой 3 натяг в резьбовом соединении должен быть максимальным. Это создает возможность обеспечения натяга в резьбовых соединениях с резьбами 2 и 3 при каждом случае установки другого угла отклонения устройства для направленного бурения. При максимальном угле $\gamma^\circ \pm \alpha^\circ$ отклонения устройства для направленного бурения резьбовое соединение с резьбой 2 будет иметь максимальный натяг, с резьбой 3 - минимальный, необходимый и достаточный.

Герметизация устройства для направленного бурения обеспечивается уплотнительными кольцами 9 и 10, а также торцевыми сопряжениями кривого переводника 6 и переводника 7, взаимодействующими с распоркой втулкой 5 торцами.

В связи с тем что плоскость 8 скоса торца распорной втулки 5 и плоскость искривления кривого ниппеля 1 взаимно перпендикулярны и в связи с равенством угла β° скоса торца распорной втулки 5 углу α° искривления кривого ниппеля 1 при повороте переводника 7 достигается совмещение взаимодействующих торцевых плоскостей распорной втулки 5 и переводников 6 и 7 и плотное их прилегание в каждом положении устанавливаемого угла $\gamma^\circ \pm \alpha^\circ$ искривления устройства для направленного бурения.

После установки необходимого угла $\gamma^\circ \pm \alpha^\circ$ отклонения и затяжки (крепления) резьб 2 и 3 устройство для направленного бурения подготовлено к работе.

Буровая жидкость через внутреннюю полость устройства для направленного бурения подается к забойным механизмам, которые кривым переводником 6, кривым ниппелем 1, переводником 7 и зажатой между переводником 6 и 7 распорной втулкой 5 отклонены от продольной оси на заданный угол и ведут направленное бурение. Уплотнительные кольца 9 и 10, а также плотные сопряжения по упорным торцам

распорной втулки 5 с переводниками 6 и 7 предотвращают возможные утечки буровой жидкости в устройстве для направленного бурения.

Таким образом, реализация отличительных признаков предлагаемого устройства для направленного бурения в сочетании и в совокупности с известными позволяет достичь преимущества перед уже известными устройствами и обеспечить бесступенчатое регулирование угла $\gamma \pm \alpha^\circ$ отклонения устройства, неизменность установленного угла отклонения в процессе бурения, простоту и надежность в эксплуатации.

Все это повысит точность проводки наклонно-направленных и горизонтальных скважин, повысит жесткость и надежность устройства для направленного бурения, т.е. позволит решить поставленные в изобретении задачи.

Формула изобретения:

Устройство для направленного бурения, содержащее ниппель с резьбами на концах и установленную на нем с возможностью осевого перемещения на скользящей шпонке (на шлицах) распорную втулку со скошенным под углом упорным торцом, а на резьбовых концах установлены два переводника для взаимодействия с распорной втулкой своими торцами, причем один из переводников выполнен кривым, отличающееся тем, что ниппель выполнен кривым, резьбы на кривом ниппеле выполнены коническими (малоконусными), образующими с резьбами сопрягаемых переводников резьбовые соединения, номинальная величина осевого натяга в каждом из которых больше половины их шага, плоскость искривления кривого ниппеля и плоскость скоса упорного торца распорной втулки выполнены взаимно перпендикулярными, а их углы выполнены равными между собой.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60